

Богословская Наталья Валентиновна

канд. техн. наук, доцент

Бржезовский Александр Викторович

канд. техн. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
университет аэрокосмического приборостроения»
г. Санкт-Петербург

МЕТРИКИ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ ПО БИЗНЕС-МОДЕЛИРОВАНИЮ

***Аннотация:** в статье представлены результаты анализа коллекции моделей бизнес-процессов, собранные по результатам курсового проектирования на кафедре информационно-сетевых технологий Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения. Коллекция, состоящая из 80 моделей, разработана с использованием нотации BPMN 2.0. Часть моделей была создана студентами очной формы обучения, которые имеют очень приблизительные представления о бизнес-процессах компаний. Другая часть моделей была разработана студентами заочной формы обучения, которые имеют личный опыт работы в современных предприятиях и организациях. Таким образом, собранная коллекция имеет значительную степень неоднородности и может служить основой для исследования практики моделирования. Коллекция моделей размещена на сервере ГУАП <http://pro.guap.ru/>. Исследование коллекции моделей бизнес-процессов позволит: оценить заявленное в нотации BPMN положение о назначении стандарта, как нотации, понятной всем участникам процесса; сформировать метрики для оценки качества курсовых проектов; подтвердить правильность выбора нотации BPMN в качестве средства обучения бизнес-моделированию; изучить стили моделирования; собрать формальные ошибки и рассмотреть релевантность конструкций языка предмету моделирования.*

***Ключевые слова:** бизнес-процесс, бизнес-моделирование, BPMN 2.*

Инициативная группа по управлению бизнес-процессами Business Process Management Initiative разработала стандарт «Нотация моделирования бизнес-процессов (Business Process Modeling Notation (BPMN))». Основное назначение стандарта – создание нотации, понятной всем участникам бизнес-сферы, от бизнес-аналитиков, создающих первоначальные эскизы процессов, технических разработчиков, ответственных за внедрение технологии, в которой будут представлены данные процессы, до бизнес-администраторов, которые будут управлять этими процессами, а также осуществлять их мониторинг. Таким образом, BPMN является стандартизованным связующим звеном между разработкой бизнес-процессов и их реализацией [1].

В качестве первого шага исследовательской повестки при анализе практики моделирования была получена описательная статистика коллекции с использованием установленного набора метрик. Результаты статистического анализа, во-первых, позволили сформировать начальное представление о характеристиках коллекции бизнес-моделей, во-вторых, позволили определить набор метрик для последующего использования в качестве инструмента оценки бизнесмоделей.

Набор метрик модели процесса

По сути, модель процесса – это граф, состоящий из узлов и ребер. Узлы представляют собой действия, а ребра используются для описания временного и логического порядка их выполнения [2]. Шлюзы, определяющие маршрутизацию потоков управления, можно рассматривать как узлы графа – узлы маршрутизации.

В программной инженерии для анализа сетей, которые также описываются графами, разработаны различные метрики. Обсуждение концептуальной близости исследуемых областей и возможности использования разработанных подходов выполнено в работе [3].

Для описываемого анализа мы полагаемся на метрики модели процесса, которые фокусируются на понятности процесса (understandability metrics).

Различают три уровня моделирования в BPMN:

– 1 уровень – описательное моделирование (descriptive modeling) – простое моделирование, описывающее процесс на бизнес-уровне, абсолютно понятное всем бизнес-пользователям. Используются базовые элементы;

– 2 уровень – аналитическое моделирование (analytical modeling) – более полное описание, включающее альтернативные пути и исключения, связанные с KPI (key performance indicators – ключевые показатели эффективности). Требуется более глубокого знания BPMN, но описывает процесс с максимально необходимой детализацией;

– 3 уровень – исполняемое моделирование (executable modeling) – моделирование процесса, пригодного для исполнения в BPMS (Business Process Management Suite – класс программного обеспечения для управления бизнес-процессами). Добавляются специфические атрибуты, параметры и т. п. Ориентировано на разработчиков.

Модели бизнес-процессов были созданы студентами как упражнения в практике моделирования и, в соответствии с предложенной классификацией, представляют 1 уровень моделирования. Главным критерием качества этих моделей, следовательно, является критерий понятности.

Для оценки критерия понятности представляется возможным использовать метрики моделей процессов, представленные Дж. Мендингом в работе «Метрики для моделей процессов: эмпирические основы проверки, предсказание ошибок и рекомендации по правильности» [3]. Показатели, рассмотренные в [3], являются универсальными, т.к. обеспечивают общую характеристику модели процесса.

Анализ коллекции был выполнен на метриках, которые охватывают размер, разнообразие маршрутизации, цикличность и параллелизм модели процесса.

Размер. В первую очередь, размер модели процесса можно оценить с помощью количества узлов. Эта метрика не дифференцирует типы узлов, т. е. узлы действия или узлы маршрутизации. Кроме того, вычисляется диаметр, который является самым длинным путем между любой парой узлов модели процесса.

Средний размер моделей в коллекции составляет около 32 узлов. Диаметр коллекции составил 6 узлов. К коллекции не применялись никакие фильтры: не

учитывалась оценка результатов курсового проекта. Коллекция включает в себя все модели, созданные в течение определенного периода времени, а не только те, которые были положительно оценены при защите курсового проекта. В коллекции имеются достаточно сложные модели, насчитывающие 56 узлов (максимальный размер коллекции).

Важное наблюдение касается сравнения размера моделей у студентов заочной формы обучения и студентов дневной формы. Как и ожидалось, размеры моделей студентов-заочников превышают размеры моделей студентов-очников. Это различие показывает важность опыта практической деятельности при выполнении бизнес-моделирования.

Оценка среднего размера модели по отношению к модельному диаметру показывает, что самый длинный путь содержит не более пяти ребер.

Окончательный вывод: отношение между наблюдаемыми размерами моделей и их диаметрами позволяет судить о сложности структуры моделей. Модель, имеющая полностью последовательный маршрут, показывает диаметр, который равен количеству узлов минус один. Таким образом, наши результаты показывают, что анализируемые модели не являются тривиальными структурами.

Разнообразие маршрутов. Чтобы учесть разнообразие узлов маршрутизации, мы вычислили неоднородность маршрутизации как энтропию по используемому типу узлов маршрутизации. Неоднородность маршрутизации, равная нулю, показывает, что используется всегда один тип узла маршрутизации, значение единица означает, что в модели представлены все возможные типы узлов маршрутизации.

Полученные авторами результаты показывают, что в коллекции моделей используется большое количество возможных типов маршрутизации, т. к. максимальное значение неоднородности 0,6.

Цикличность. Поскольку наличие циклических структур влияет на понятность модели процесса, мы также рассматриваем цикличность. Этот показатель измеряется отношением количества узлов, которые являются частью цикла потока управления, к общему количеству всех узлов модели процесса.

Модели коллекции оказались в основном ациклическими, метрика цикличности имеет очень низкое значение – 0,05. Однако есть заметные исключения, такие модели, в которых 43% узлов являются частью циклов.

Параллелизм. На понятность также влияет уровень параллелизма. Показатель оценивает количество исходящих ребер узлов маршрутизации, которые моделируют параллельное поведение процесса.

Уровень параллелизма, наблюдаемый в коллекции моделей, также довольно низкий. Из 80 моделей параллельную маршрутизацию демонстрируют только 35 моделей.

Анализ использования языка

В своей совместной работе Мюлен и Рекер [4] рассмотрели вопрос о достаточности языка и оценили количественно, какие конструкции нотации BPMN используются регулярно (рис. 1).

Мы применили исследование авторов к нашей коллекции моделей. На рис. 2 приведены конструкции нотации BPMN, рассмотренные в том же порядке, что и на рис. 1.

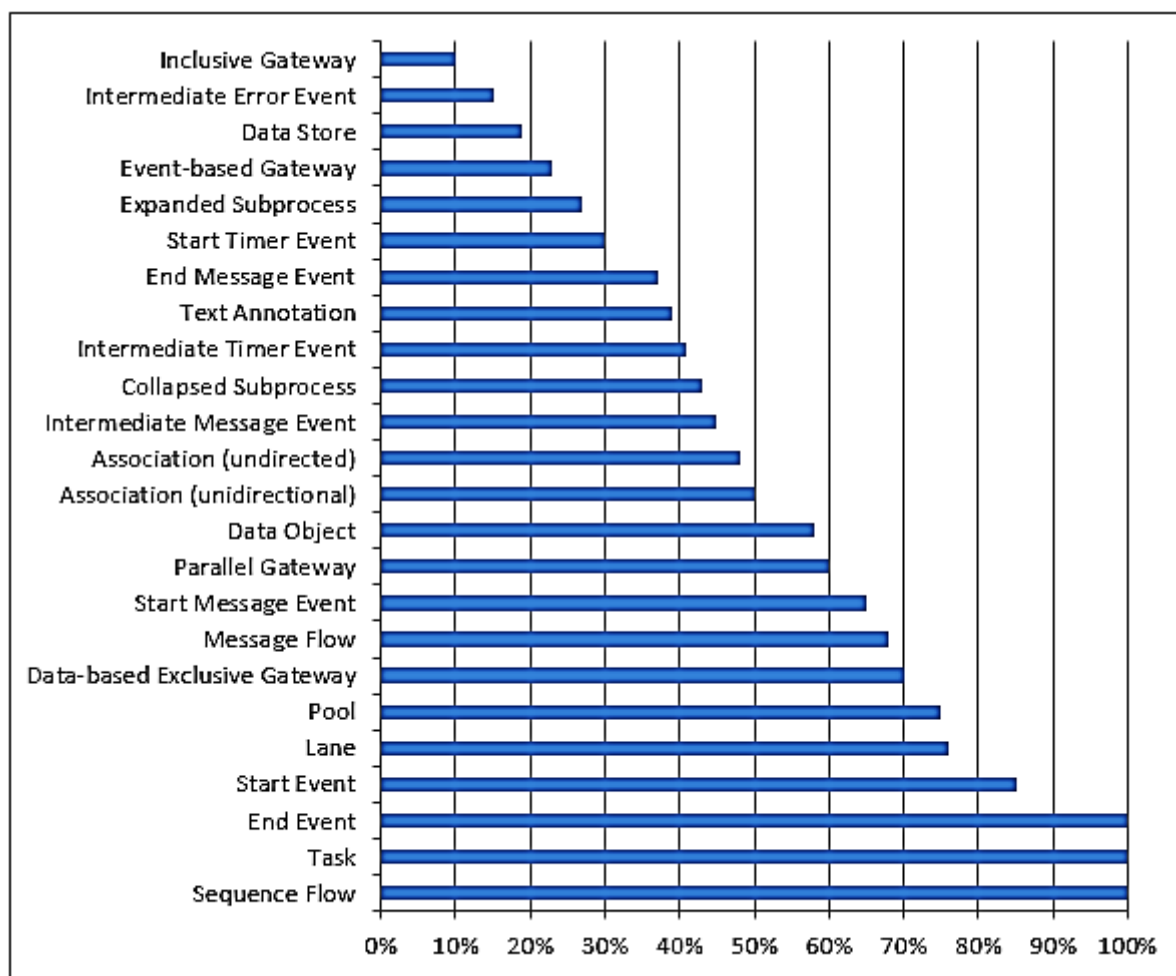


Рис. 1. Частота использования конструкций нотации BPMN
(перечислены конструкции с частотой использования выше 5%)

Использование 100% во всех рассматриваемых моделях таких элементов, как Поток операций (Sequence Flow), Задача (Task) и Конечное событие (End Event) является очевидным фактом, т.к. эти элементы являются обязательными в модели.

Элемент Стартовое событие (Start Event) в стандарте описан как необязательный [1]. Использование Стартового события [4] только в 85% моделей, скорее всего, объясняется тем, что Стартовые события могут быть как с неопределенным типом триггера (тип Неопределенный), так и событиями, имеющие триггеры: «Сообщение», «Таймер», «Условие», «Сигнал», «Множественный», «Параллельный». Это предположение подтверждается: элемент Start Timer Event встречается в 30% моделей (рис. 1).

Вывод: аналитики, модели которых представлены на рис. 1, используют более разнообразную технику моделирования, дифференцируя стартовые события по типу, аналитики учебной коллекции рассматривают элемент Стартовое событие как естественное начало процесса, не используя типы стартового события, описанные в Таблице 10.84 [1].

Представляют интерес случаи использования элементов Пул (Pool) и Дорожка (Lane). В коллекции моделей [4] случаи их использования равны примерно 75%, в коллекции студенческих работ элемент Дорожка используется всегда, а Пул – в основном в моделях студентов-заочников. Обсуждение результатов с авторами моделей подтвердило версию, что студентам, не имеющим опыта работы, трудно соотносить организационную структуру предприятия и бизнес-процессы предприятия. Пул, как зона ответственности заинтересованных сторон, играет более общую бизнес-роль и труднее категоризируется начинающими аналитиками.

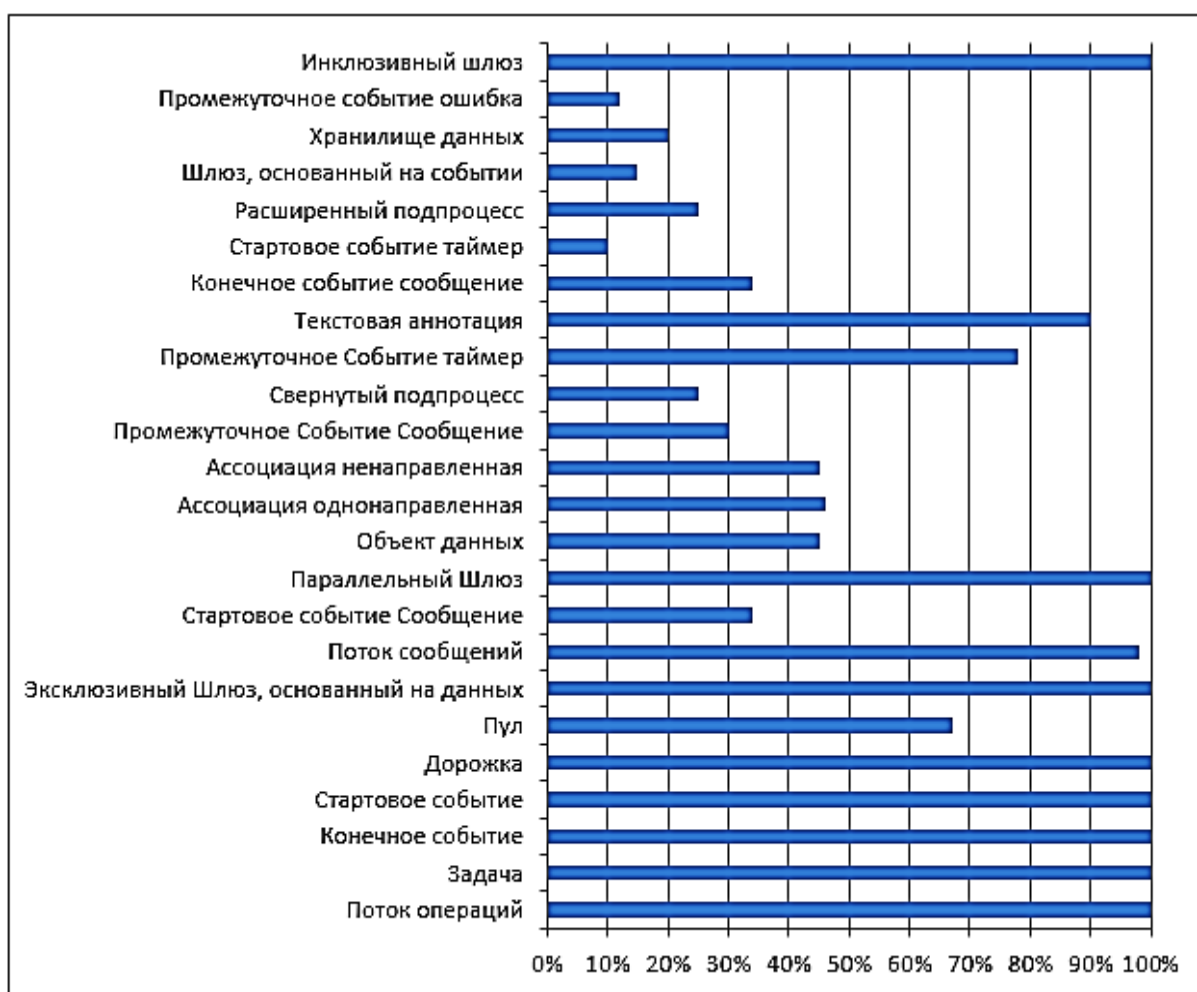


Рис. 2. Частота использования конструкций BPMN
в исследуемой коллекции

При помощи Шлюзов можно указать все типы поведения Потокa операций бизнес-процесса: Условие/ветвление (ИЛИ-Разделение; Эксклюзивный шлюз ИЛИ; Включающий шлюз ИЛИ; Комплексный шлюз), Слияние (ИЛИ-Соединение), Раздвоение (И-Разделение), Соединение (И-Соединение) [1]. Таким образом, Шлюзы являются основным способом управления логикой бизнес-процесса. В анализируемой коллекции учебных моделей все типы шлюзов представлены, в отличие от моделей [4], где Inclusive Gateway используется только в 10% моделей, Exclusive Gateway – в 70% моделей, Parallel Gateway – в 60% моделей.

Обычно несложные ситуации не требуют использования Эксклюзивных шлюзов для объединения потоков операций. Однако в более сложных ситуациях их использование необходимо. Таким образом, инструмент моделирования

должен представлять возможность описания развития ситуации, при которой потоки операций не контролируются. В действительности, согласно передовому мировому опыту, оптимальным решением является использование Эксклюзивных шлюзов в любых ситуациях, что существенно повышает понятность модели.

Рис. 3 иллюстрирует проблему контроля слияния потоков управления. Проблема решается каждым разработчиком BPMN модели самостоятельно. Спецификация нотации BPMN не дает конкретных рекомендаций.

Различные подходы к проблеме контроля определили значительное расхождение в частоте использования шлюзов: начинающие аналитики приняли рекомендации преподавателей и во всех случаях использовали шлюзы для объединения потоков, т.е. вариант, приведенный на рис. 3, б, никогда не использовался в учебных моделях.

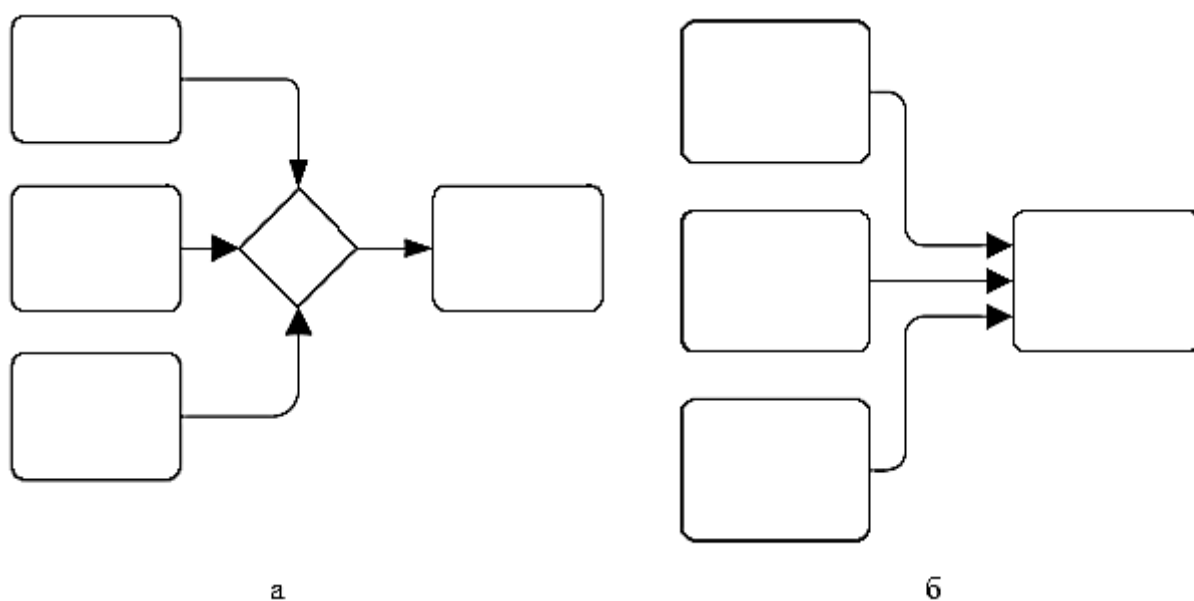


Рис. 3. Слияние потоков операций

а) эксклюзивное; б) неконтролируемое

Анализ использования отдельных конструкций языка показал, что некоторые базовые конструкции моделирования более заметны, чем другие, что справедливо и для профессиональной коллекции [4].

В работе Мюлена и Рекера выполнен анализ использования базовых конструкций BPMN. Авторы статьи также проанализировали коллекцию студенческих моделей на частоту использования базовых элементов.

На рис. 4 демонстрируются компактные подмножества базовых элементов нотации, на которых строится большинство моделей процессов. Варианты таких наборов характеризуются довольно низким разнообразием по сравнению с выразительностью языка моделирования, что говорит о наличии достаточно компактной лексики конструкций, используемых для процесса моделирования.

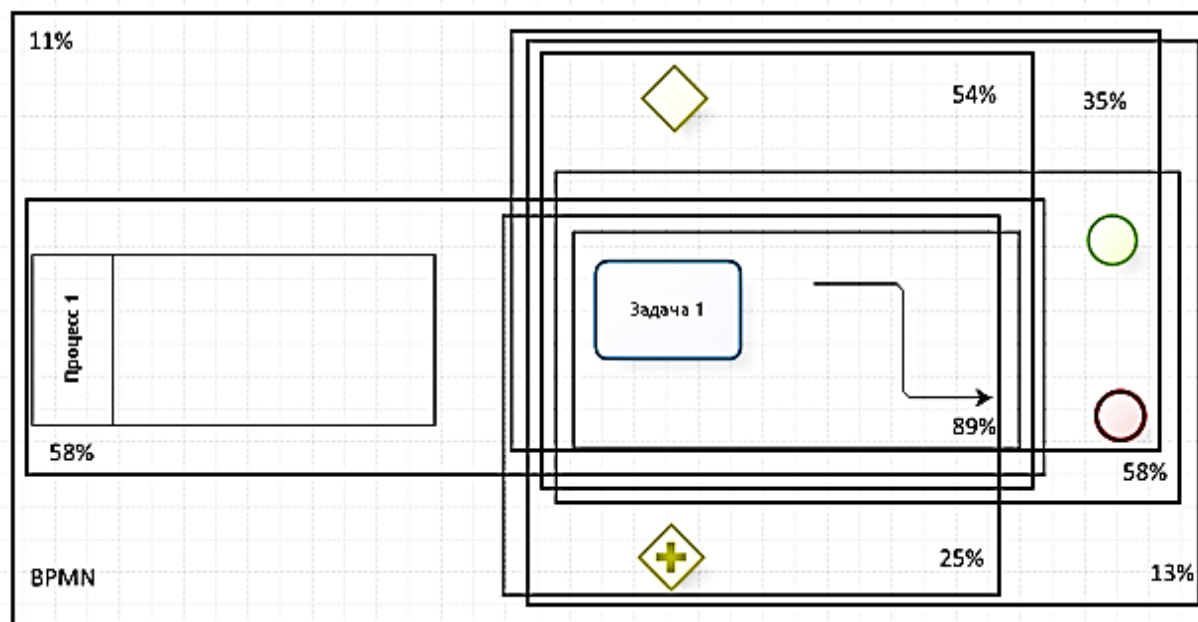


Рис. 4. Частота используемой лексики в BPMN

Заключение

Модель и нотация бизнес-процессов BPMN – методология моделирования, анализа и реорганизации бизнес-процессов. Нотация разработана Business Process Management Initiative (BPMI), с 2005 г. Поддерживается и развивается Object Management Group (OMG). В отличие от других методологий бизнес-моделирования BPMN получила «международный» статус – Международная организация по стандартизации опубликовала стандарт «ISO/IEC 19510:2013 Information technology – Object Management Group. Business Process Model and Notation».

В BPMN при моделировании, помимо понятий и концепций структурного подхода (действие, поток управления, объект данных и т. д.), используются такие характерные для объектно-ориентированного подхода понятия, как сообщение, обмен сообщениями и поток сообщений. Это делает нотацию актуальной для обучения начинающих аналитиков.

При использовании нотации в рамках учебных дисциплин ВУЗа хотелось бы опираться на передовой опыт использования BPMN в практике бизнес-моделирования. Существующих исследований по BPMN, как языку моделирования, недостаточно. Наиболее комплексная оценка выполнена на наборе из 120 моделей, собранных из практики аналитиков-экспертов [4]. Основное внимание в рамках этой оценки уделялось языку моделирования и результаты показали, что только небольшое подмножество базовых элементов языка моделирования BPMN используется на практике.

В рассматриваемой работе заложены основы для исследования практики моделирования с использованием нотации BPMN. Исследуемые модели были созданы студентами различных форм обучения в рамках курсовых заданий. С одной стороны, это обеспечило значительную степень неоднородности в отношении практики моделирования, использования конструкций моделей процессов, с другой стороны, в стиле моделирования прослеживается существенное влияние рекомендаций преподавателей.

Исследование использования языка в моделях показало, что большинство аналитиков прибегает к довольно ограниченному набору лексики с простой последовательностью действий.

Список литературы

1. BPMN 2.0. Графический язык моделирования процессов. Официальное описание нотации BPMN 2.0. Сайт компании «Импелтех» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.impeltech.ru
2. Сайт BPMN с оригинальными спецификациями от «OMG» (на англ. языке) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: bpmn.org<http://impeltech.ru>
3. Weske M. Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. – Heidelberg: Springer, 2007.
4. Mendling J. Metrics for Process Models: Empirical Foundations of Verification, Error Prediction, and Guidelines for Correctness. – Heidelberg: Springer, 2008.
5. ZurMuehlen M. How Much Language Is Enough? Theoretical and Practical Use of the Business Process Modeling Notation / M. ZurMuehlen, J. Recker / In:

Bellahsene, Z., Léonard, M. (eds.) // CAiSE, LNCS. – Vol. 5074. – Heidelberg: Springer, 2008. – Pp. 465–479.